

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平4-93164

⑬ Int. Cl. 5
B 24 B 9/14

識別記号 庁内整理番号
7908-3C

⑭ 公開 平成4年(1992)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全26頁)

⑮ 発明の名称 眼鏡レンズ研削加工機

⑯ 特願 平2-213416
⑰ 出願 平2(1990)8月9日

⑱ 発明者 松山 善則 愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 (株式会社ニデック拾石工場内)

⑲ 出願人 株式会社ニデック 愛知県蒲郡市栄町7番9号

明細書

1. 発明の名称

眼鏡レンズ研削加工機

2. 特許請求の範囲

(1) 眼鏡枠の枠形状の動径情報を計測し、計測した動径情報を基に眼鏡レンズを加工する眼鏡レンズ研削加工機において、

レンズ枠の幾何中心間距離を測定する測定手段と、

予め測定した瞳孔間距離を入力する入力手段と、該幾何中心間距離と該瞳孔間距離との差からみかけの寄せ量を求める演算手段と、

被加工レンズのレンズカーブ値とヤゲン頂点位置により前記みかけの寄せ量を補正する補正手段と、

を具備することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

(2) 第1項の補正手段は被加工レンズのレンズ前面カーブ及びレンズ前面カーブの中心とヤゲン

頂点の最も耳側及び最も鼻側の位置とを計算の基準とすることを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は眼鏡レンズ研削加工機(玉摺機)に関するものである。

[従来技術]

眼鏡を装着する場合には、眼鏡レンズの光学中心間距離を瞳孔間距離(PD)に一致させるのが一般的である。そこで、通常、眼鏡枠の幾何中心間距離(FPD)を求め、これとPD値とから寄せ量(レンズの光学中心の幾何中心からの移動量)を算出している。

ところが、従来ではレンズ加工時の寄せ量は眼鏡枠、レンズとも平面と仮定して算出していた。

[発明が解決しようとする課題]

しかし、実際には眼鏡枠の傾き、レンズの厚さ、レンズカーブなどの要素が加わるので、誤差が生じてしまうという欠点があった。特に大型でその大きなフレームではそれが顕著であった。ま

た、作業者がこの誤差を少なくするために勘に頼って補正することも行われているが、十分な精度を得ることができないという欠点があった。

本発明は、上記欠点に鑑み案出されたもので、フレームやレンズの形状に左右されず、加工後のレンズの光学中心間距離と指定されたP D値との間に誤差が生じないように事前に寄せ量を算出することのできる眼鏡レンズ研削加工機を提供することを技術課題とする。

[課題を解決するための手段]

上記課題を達成するために本発明では、眼鏡枠の枠形状の動径情報を計測し、計測した動径情報を基に眼鏡レンズを加工する眼鏡レンズ研削加工機において、レンズ枠の幾何中心間距離を測定する測定手段と、予め測定した瞳孔間距離を入力する入力手段と、該幾何中心間距離と該瞳孔間距離との差からみかけの寄せ量を求める演算手段と、被加工レンズのレンズカーブ値とヤゲン頂点位置により前記みかけの寄せ量を補正する補正手段と、を具備することを特徴とする。

— 3 —

6はレンズ研削部で、ガラスレンズ用の荒砥石60aとプラスティック用の荒砥石60bとから成る砥石60が、ベース1にバンド62で固定されている回転軸61に回転可能に取り付けられている。

回転軸61の端部にはブーリ63が取り付けられており、ブーリ63はベルト64を介してモータ65の回転軸に取り付けられたブーリ66と連結されているため、モータ65が回転すると砥石60が回転する。

7はキャリッジ部で、700はキャリッジである。

8はヤゲン加工及び平加工を行うヤゲン加工部である。

(2) レンズ枠形状測定部(トレーサ)

(a) 構成

第2図乃至第4図を基にレンズ枠形状測定部2の構成を説明する。

第2図は、本実施例に係るレンズ枠形状測定部を示す斜視図である。本部は本体内に組込まれて

また、補正手段は被加工レンズのレンズ前面カーブ及びレンズ前面カーブの中心とヤゲン頂点の最も耳側及び最も鼻側の位置とを計算の基準とすることを特徴とする。

[実施例]

以下本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

(1) レンズ研削装置の全体構成

第1図は本発明に係るレンズ研削装置の全体構成を示す斜視図である。

1は装置のベースでレンズ研削装置を構成する各部がその上に配置されている。

2はレンズ枠及び型板形状測定装置で装置上部に内蔵されている。

その前方には測定結果や演算結果等を文字またはグラフィックにて表示する表示部3と、データを入力したり装置に指示を行う入力部4が並んでいる。

装置前部には未加工レンズの仮想コバ厚等を測定するレンズ形状測定装置5がある。

— 4 —

おり、大きく2つの部分、即ちフレームを保持するフレーム保持部2000と、フレームのレンズ枠の形状をデジタル計測する計測部2500とから構成されている。

フレーム保持部

フレーム保持部2000の構成を第3-1図乃至第3-6図に示す。

フレーム保持部2000を示す第3-1図において、眼鏡フレームをフレーム保持部2000にセットした場合のレンズ枠の平均的幾何学中心位置を基準点OR, OLとして定め、この2点を通る直線を基準線とする。また、フレーム保持部2000の有する筐体2001の表面から特定の高さにある平面を測定基準平面とする。

上スライダー部2100、下スライダー部2200は筐体2001上に取り付けられたガイドシヤフト2002及び筐体2001上に回動自在に軸支された六角形の断面形状をしたガイドレール2005上に滑動可能に載置されており、筐体2

— 5 —

— 6 —

001上に回動自在に取り付けられたブーリ203a、2003bに掛け渡されたワイヤー204の上側が、上スライダー部2100に植設されたピン2150に固着され、ワイヤー2004の下側が、下スライダー部2200に植設されたピン2250に固着されており、基準線に対して対称に対向して摺動することができる。

筐体2001上に取り付けられたクランプ用モータ2010の回転軸にはギヤ2011が取り付けられており、アイドルギヤ2015を介してガイドシャフト2005の一端に形成されたギヤ2006と噛み合っており、クランプ用モータ2010の回転がガイドシャフト2005に伝達される。

筐体2001の裏側にはシャフト2020が回動自在に軸支されており、シャフト2020の一端に植設されたピン2021を、筐体2001に取り付けた板バネ2024で、ギヤ2011の中間部に形成されたカム2012の凹部2013に当接させている。シャフト2020の他端に取り

— 7 —

の一端が固着されたギヤ2112a、2112bが回動可能に取り付けられており、アーム2113a、2113bの他端にはクランプピン2114a、2114bが取り付けられている。

軸2111c、2111dには、それぞれアーム2113c、2113dの一端が固着されたギヤ2112c、2112dが回動可能に取り付けられており、アーム2113c、2113dの他端にはクランプピン2114c、2114dが取り付けられている。

また、軸2111c、2111dには、別のギヤ2115c、2115dが回動可能に取り付けられており、ねじりコイルバネ2116c、2116dを介してギヤ2112c、2112dと一体に繋がっている。

これらの構成において、ギヤ2112aと2112c、ギヤ2112bと2112d、ギヤ2115cと2115dは噛み合っており、ギヤ2115dを回転させることでクランプピン2114aと2114c、2114bと2114dがそれ

付けられたブレーキアーム2022にブレーキゴム2023が貼り付けられており、筐体2001の穴2025から表面に出ている。

クランプ用モータ2010によりカム2012が回転すると、凹部2013に当接していたピン2021がカム2012の凸部2014に押されシャフト2020が回動しブレーキアーム2022に貼り付けられたブレーキゴム2023が上スライダー部2100の裏面に当接する。

上センタークランプ2110は、上スライダー部2100のベース2101に取り付けられた軸2102、2103上に摺動可能に載置されており、同様に、ライトクランプ2120が軸2104、2105上に、レフトクランプ2130が軸2106、2107上にそれぞれ摺動可能に載置されている。

上センタークランプ2110には、軸2111a、2111b、2111c、2111dが回動自在に軸支されており、軸2111a、2111bには、それぞれアーム2113a、2113b

— 8 —

ぞれ測定基準平面に対して対称に対向して回転する配置となっている。

また、上センタークランプ2110の左右両端には、フレーム当て2117a、2117bが、クランプピン2114a、2114c及び2114b、2114dに近接して測定基準平面と垂直に取り付けられており、上部にはツマミ2118が形成されている。

上センタークランプ2110の左右には、ベース2101に形成された穴2119a、2119bが配置されている。

ライトクランプ2120には、軸2121a、2121bが軸支されており、軸2121aには、アーム2123aの一端が固着されたギヤ2122aが回動可能に取り付けられており、アーム2123aの他端にはクランプピン2124aが取り付けられている。

軸2121bには、アーム2123bの一端が固着されたギヤ2122bが回動可能に取り付けられており、アーム2123bの他端にはクラン

— 9 —

— 10 —

ブビン 2124b が取り付けられている。

また、軸 2121b には、別のギヤ 2125 が回動可能に取り付けられており、ねじりコイルバネ 2126 を介してギヤ 2122b と一体に繋がっている。

これらの構成において、ギヤ 2122a と 2122b は噛み合っており、ギヤ 2125 を回転させることでクランプビン 2224a、2224b が測定基準平面に対して対称に対向して回転する配置となっている。

また、ライトクランプ 2120 にはフレーム当て 2127 がクランプビン 2124a、2124b に近接して測定基準平面と垂直に取り付けられており、上部にはツマミ 2128 が形成されている。

レフトクランプ 2130 には、軸 2131a、2131b が軸支されており、軸 2131a には、アーム 2133a の一端が固着された図示しないギヤ 2132a が回動可能に取り付けられており、アーム 2133a の他端にはクランプビン 213

4a が取り付けられている。

軸 2131b には、アーム 2133b の一端が固着された図示しないギヤ 2132b が回動可能に取り付けられており、アーム 2133b の他端にはクランプビン 2134b が取り付けられている。

また、軸 2131b には、別の図示しないギヤ 2135 が回動可能に取り付けられており、図示しないねじりコイルバネ 2136 を介してギヤ 2132b と一体に繋がっている。

これらの構成において、ギヤ 2132a と 2132b は噛み合っており、ギヤ 2135 を回転させることでクランプビン 2134a、2134b が測定基準平面に対して対称に対向して回転する配置となっている。

また、レフトクランプ 2130 にはフレーム当て 2137 がクランプビン 2134a、2134b に近接して測定基準平面と垂直に取り付けられており、上部にはツマミ 2138 が形成されている。

— 11 —

— 12 —

上スライダー部 2100 のベース 2101 に回動自在に軸支された軸 2141a にはギヤ 2142a、ブーリ 2143a が一体に取り付けられており、ギヤ 2142a はギヤ 2115d と噛み合っている。同様に、軸 2141b、図示しない軸 2141c にそれぞれギヤ 2142b、2142c、ブーリ 2143b、2143c が一体に取り付けられており、ギヤ 2142b はギヤ 2125 と、ギヤ 2142c はギヤ 2135 と噛み合っている。

また、ギヤ 2142a、2142b、2142c は軸方向に十分長く、上センタークランプ 2110、ライトクランプ 2120、レフトクランプ 2130 の摺動範囲内で常にギヤ 2115d、2125、2135 と噛み合うことができる。

上スライダー部 2100 のベース 2101 に回動自在に軸支されたホルダー 2144 の六角形の軸穴がガイドレール 2005 と係合しており、ホルダー 2144 のガイドレール 2005 回りの回転を阻止している。

ホルダー 2144 にはブーリ 2145 が形成されている。

一端をブーリ 2145 に固着したワイヤー 2146 は、途中でブーリ 2143c、ブーリ 2143a に巻かれ、他端がバネ 2147 を介してベース 2101 に植設されたピン 2148 に掛けられている。

ワイヤー 2149 はブーリ 2143a とブーリ 2143b の間にたすき掛けに掛けられている。

以上の上スライダー部 2100 の構成から、クランプ用モータ 2010 の回転がガイドシャフト 2005 に伝達され、ホルダー 2144 に形成されたブーリ 2145 が回転すると、ワイヤー 2146、2149 を介してギヤ 2142a、2142b、2142c が回転して、全てのクランプビン 2114a と 2114c、2114b と 2114d、2124a と 2124b、2134a と 2134b が測定基準平面に対して対称に対向して回転する。

下スライダー部 2200 のベース 2201 に取

— 13 —

—522—

— 14 —

り付けられた下センタークランプ 2210 には、軸 2211a、2211b、2211c、2211d が軸支されており、軸 2211a、2211b には、それぞれアーム 2213a、2213b の一端が固着されたギヤ 2212a、2212b が回転可能に取り付けられており、アーム 2213a、2213b の他端にはクランプピン 2214a、2214b が取り付けられている。軸 2211c、2211d には、それぞれアーム 2213c、2213d の一端が固着されたギヤ 2212c、2212d が回転可能に取り付けられており、アーム 2213c、2213d の他端にはクランプピン 2214c、2214d が取り付けられている。

また、軸 2211c、2211d には、別のギヤ 2215c、2215d が回転可能に取り付けられており、図示しないねじりコイルバネ 2216c、2216d を介してギヤ 2212c、2212d と一体に繋がっている。

このねじりコイルバネ 2216c、d、212

— 15 —

れている。

一端をブーリ 2222 に固着したワイヤー 2223 は他端をギヤ 2215c に形成されたブーリ 2218 に固着されている。

下スライダー部 2200 のベース 2201 に形成された腕 2230 に植設されたピン 2231 に回転自在に軸支されたギヤ 2232 の下部にブーリ 2233 が形成されており、一端をギヤ 2212a に形成されたブーリ 2217 に固着したワイヤー 2234 は、途中でブーリ 2233 に巻かれ、他端がバネ 2235 を介して腕 2230 に植設されたピン 2236 に掛けられている。

また、腕 2230 にはポテンショメータ 2237 が取り付けられており、ポテンショメータ 2237 の回転軸にはギヤ 2238 が固着されている。

ギヤ 2238 はギヤ 2232 と噛み合っており、クランプピン 2214a の移動量をワイヤー 2234 を介してポテンショメータ 2237 に伝えることができる。

下スライダー部 2200 のベース 2201 には

6、2136、2216c、d は眼鏡フレームのクランプのときにフレームを傷付けないよう取り付けられたものである。

これらの構成において、ギヤ 2212a と 2212c、ギヤ 2212b と 2212d、ギヤ 2215c と 2215d は噛み合っており、ギヤ 2215c を回転させることでクランプピン 2214a と 2214c、2214b と 2214d がそれぞれ測定基準平面に対して対称に対向して回転する配置となっている。

また、ベース 2201 には取付穴 2220a、2220a を有するフレーム当て 2219a 及び取付穴 2220b、2220b を有するフレーム当て 2219b が基準線と平行に形成されている。

下スライダー部のベース 2201 に回転自在に軸支されたホルダー 2221 の六角形の軸穴がガイドレール 2005 と係合しており、ホルダー 2221 のガイドレール 2005 回りの相対回転を阻止している。

ホルダー 2221 にはブーリ 2222 が形成さ

— 16 —

シャフト 2241a、2241b が取り付けられており、左スライダー 2242a、右スライダー 2242b が摺動可能に載置されている。

左スライダー 2242a から延びたアーム 2243a の先端には円筒形の右フレーム押え 2244a が測定基準平面と垂直に取り付けられており、右スライダー 2242b から延びたアーム 2243b の先端には円筒形の右フレーム押え 2244b が測定基準平面と垂直に取り付けられている。

ベース 2201 に回転自在に取り付けられたブーリ 2245a、2245b に掛け渡されたワイヤー 2246 の下側が、左スライダー 2242a に植設されたピン 2247a に固着され、ワイヤー 2246 の上側が、右スライダー 2242b に植設されたピン 2247b に固着されており、OR、OL の中心線に対して対称に対向して摺動することができ、バネ 2248 の両端が左スライダー 2242a 及び右スライダー 2242b に固着されており、常に中心に向かう方向に引っ張られている。

— 17 —

なお、本実施例では、バネ2248により左スライダー2242a及び右スライダー2242bが常に中心に向かう方向に引っ張られているが、必ずしもこの構成に限定されるものではない。

例えば、ブーリ2245aまたは2245bを図示しないモータで駆動することによって左スライダー2242a及び右スライダー2242bの位置制御を行えるようにしてもよい。

筐体2001には、ドラム2261が回動自在に軸支されており、ドラム2261に巻き付けられた定トルクバネ2262の一端が、下スライダー部2200のベース2201に形成されたアーム2240に固着されており、上スライダー2100及び下スライダー2200は、常に中心に向かう方向に引っ張られている。

計測部

次に計測部2500の構成を第4図を基に説明する。第4-1図は計測部の平面図で、第4-2図、第4-3図、第4-4図はそれぞれ第4-1図のC-C断面図、D-D断面図、E-E断面図

である。

可動ベース2501には、軸穴2502a、2502b、2502cが形成されており、筐体2001に取り付けられた軸2503a、2503bに摺動可能に支持されている。また、可動ベース2501にはレバー2504が植設されており、このレバー2504によって可動ベース2501を摺動させることにより、回転ベース2505の回転中心が、フレーム保持部2300上のOR、OLの位置に移動する。可動ベース2501にはブーリ2506が形成された回転ベース2505が回動可能に軸支されている。ブーリ2506と可動ベース2501に取り付けられたパルスモータ2507の回転軸に取り付けられたブーリ2508との間にベルト2509が掛け渡されており、これによりパルスモータ2507の回転が回転ベース2505に伝達される。

回転ベース2505上には、第4-3図に示すように4本のレール2510a、2510b、2510c、2510dが取り付けられており、こ

- 19 -

のレール2510a、2510b上に測定子部2520が摺動可能に取り付けられている。測定子部2520には、鉛直方向に軸穴2521が形成されており、この軸穴2521に測定子軸2522が挿入されている。

測定子軸2522と軸穴2521との間には、ボールベアリング2523が介在し、これにより測定子軸2522の鉛直方向の移動及び回転を滑かにしている。測定子軸2522の上端にはアーム2524が取り付けられており、このアーム2524の上部には、レンズ枠のヤゲン溝に当接するソロバン玉状のヤゲン測定子2525が回動自在に軸支されている。

本実施例においては、ソロバン玉状のヤゲン測定子2525が回動自在に軸支されているが、これに限定されるものではなく、ヤゲン測定子2525は、回転しなくてもよいし、形状も先端部のみソロバン玉状であれば円板状でなくてもよい。

アーム2524の下部には、型板の縁に当接する円筒状の型板測定コロ2526が回動自在に軸

- 20 -

支されている。そして、ヤゲン測定子2525及び型板測定コロ2526の外周面は、測定子軸2522の中心線上に位置するように構成されている。

測定子軸2522下方には、ピン2528が測定子軸2522に回動自在に取り付けられたリング2527に植設されており、ピン2528の回転方向の動きは、測定子部2520に形成された長穴2529により制限されている。ピン2528の先端には、測定子部2520のポテンショメータ2530の可動部が取り付けられており、測定子軸2522の上下方向の移動量がポテンショメータ2530によって検出される。

測定子軸2522の下端にはコロ2531が回動自在に軸支されている。

測定子部2520にはピン2533が植設されており、回転ベース2505に取り付けられたポテンショメータ2534の軸には、ブーリ2535が取り付けられている。回転ベース2505にブーリ2536a、2536bが回動自在に軸支

- 21 -

-524-

- 22 -

されており、ピン2533に固着されたワイヤー2537がブーリ2536a、2536bに掛けられ、ブーリ2535に巻かれている。このように測定子部2520の移動量をポテンショメータ2534により検出する構成となっている。

また、回転ベース2505には、測定子部2520を常時アーム2524の先端側へ引張る定トルクバネ2540が、回転ベース2505に回動自在に軸支されたドラム2541に取り付けられており、定トルクバネ2540の一端は、測定子部2520に植設されたピン2542に固着されている。

回転ベース2505上のレール2510c、2510d上に測定子駆動部2550が摺動可能に取り付けられている。測定子駆動部2550には、ピン2551が植設されており、回転ベース2505に取り付けられたモータ2552の回転軸にはブーリ2553が取り付けられている。回転ベース2505にはブーリ2554a、2554bが回動自在に軸支されており、ピン2551に固

着されたワイヤー2555がブーリ2554a、2554bに掛けられ、ブーリ2553に巻かれている。これにより、モータ2552の回転が測定子駆動部2550に伝達される。

測定子駆動部2550は、定トルクバネ2540によって測定子駆動部2550側へ引張られている測定子部2520に当接しており、測定子駆動部2550を移動させることにより、測定子部2520を所定の位置へ移動させることができる。

また、測定子駆動部2550には、一端に測定子軸2522の下端に軸支されたコロ2531に当接するアーム2557を有し、他端にコロ2559を回動自在に軸支したアーム2558を取り付けた軸2556が回動可能に軸支されている。コロ2559が回転ベース2505に固着された固定ガイド板2560に当接する方向に、ねじりコイルバネ2561の一端がアーム2557に掛けられ、他端は測定子駆動部2550に固着されており、測定子駆動部2550が移動すると、ガイド板2560に沿ってコロ2559が上下する。

— 23 —

コロ2559の上下により軸2556が回転し、軸2556に固着されたアーム2557も軸2556を中心に回転し、測定子軸2522を上下させる。回転ベース2505にシャフト2563が回動自在に取り付けてあり、このシャフト2563に可動ガイド板2561が固着されている。回転ベース2505に取り付けられたソレノイド2564の摺動軸の一端が可動ガイド板2562に取り付けてある。バネ2565の一端が回転ベース2505に掛けられ、他端が可動ガイド板2562に掛けられており、常時はコロ2559と可動ガイド板2562のガイド部が当接しない位置へ引張っている。ソレノイド2564が作用し可動ガイド板2562を引き上げると、可動ガイド板2562のガイド部が、固定ガイド板2560と平行な位置に移動し、コロ2559がガイド部に当接し、ガイド部2562に沿って移動することができる。

(b) 動作

次に第2図乃至第6図を基に、上述のレンズ枠

— 24 —

形状測定装置2の動作を説明する。

レンズ枠形状測定

まず、メガネフレームを測定する場合の作用について説明する。

メガネフレーム500のレンズ枠の左右のどちらを測定するか選択し、可動ベース2501に固着されたレバー2504で計測部2500を測定する側へ移動させる。

本装置のフレーム保持部は、フレームの水平保持及び片眼保持が可能であるが、以下に水平保持の動作について説明する。

上スライダー部2100の上センタークランプ2110に形成されているツマミ2118を手前に引き、ライトクランプ2120、レフトクランプ2130のツマミ2128、2138を奥へ押し込むことで、上センタークランプ2110フレーム当て2117a、b及びクランプピン2114a、b、c、dのみ使用可能な状態となり、ライトクランプ2120のフレーム当て2127、クランプピン2124a、b及びレフトクランプ

— 25 —

— 26 —

2130のフレーム当て2137、クランプピン2134a、bは収納される。この時、各クランプピンは最も開かれた状態になっている。

次に、左フレーム押え2244a及び右フレーム押え2244bを左右に開き、同時に下スライダー部2200を手前に引き、上スライダー部2100との間隔を十分に広げる。メガネフレームのフロント部を上スライダー部2100のクランプピン2114a、c及び2114b、dの間に位置させ、フレーム当て2117a、bに当接させた後、上スライダー部2100及び下スライダー部2200の間隔を狭め、フレームの下部を下スライダー部2200のクランプピン2214a、c及び2214b、dの間に位置させ、フレーム当て2219a、bに当接させる。その後、左フレーム押え2244a及び右フレーム押え2244bを狭め、メガネフレーム側部に当接させる。

本実施例においては、上スライダー部2100と下スライダー部2200、左フレーム押え2244aと右フレーム押え2244bには、定トル

クバネ2262、バネ2248によって常に求心的な力が働いており、上スライダー部2100と下スライダー部2200、左フレーム押え2244aと右フレーム押え2244bでフレームを保持すれば、フレームの左右方向の中心位置がOROLの中間点に保持される。

上述のようにフレームがセットされた状態で、後述する入力部4のトレーススイッチを押すと、クランプ用モータ2010の作用でブレーキゴム2023が上スライダー部2100の裏面に当接し、上スライダー部2100とワイヤー2004を介して下スライダー部2200が固定され、その後上スライダー部2100のクランプピン2114aとc、2114bとd、下スライダー部2200のクランプピン2214aとc、2214bとdが閉じてフレームに当接する。さらに、クランプ用モータ2010を回転すると、ねじりコイルバネ2116c、2116d、2216c、2216dの作用でクランプピン2114aとc、2114bとd、2214aとc、2214bと

- 27 -

dがフレームに強く押しつけられフレームを固定する。

片眼保持の場合、例えば右眼保持の場合には、上スライダー部2100のセンタークランプ2110とライトクランプ2120を引き出し、上センタークランプ2110のクランプピン2114b、dとライトクランプ2120のクランプピン2124a、b及び下スライダー2200の下センタークランプ2210のクランプピン2214b、dでフレームの右側を固定する。左眼保持の場合には、レフトクランプ2130を使用する。

第5図において、測定子駆動部2550のコロ2559は基準位置Oにあり、パルスモータ2507を所定角度だけ回転させ、測定子駆動部2550の移動方向が基準線と垂直になる方向へ回転ベース2505を旋回させる。

次に、ソレノイド2564により可動ガイド板2562のガイド部を所定位置へ移動させ、測定子駆動部2550を下スライダー2200の方向へ移動させると、コロ2559は固定ガイド板2

- 28 -

560のガイド部2560aから可動ガイド板2562bへ移動し、測定子軸2522がアーム2557によって押し上げられ、ヤゲン測定子2525は測定基準平面の高さに保たれる。

さらに、測定子駆動部2550が移動すると、ヤゲン測定子2525がレンズ枠のヤゲン溝に挿入され、測定子部2520は移動を停止し、測定子駆動部2550はFRJまで移動して停止する。

続いて、パルスモータ2507を予め定めた単位回転パルス数毎に回転させる。このとき、測定子部2520はレンズ枠の動径に従って、ガイドシャフト2510a、2510b上を移動し、その移動量はポテンショメータ2534によって読み取られ、測定子軸2522がレンズ枠のカーブに従って上下し、その移動量がポテンショメータ2530によって読み取られる。パルスモータ2507の回転角 θ と、ポテンショメータ2534の読み取り量 r 、及びポテンショメータ2530の読み取り量 z から、レンズ枠形状が $(ra, \theta a, za)$ ($a=1, 2, \dots, N$) として計測される。この計測デ

- 29 -

-526-

- 30 -

ータ (x_n, y_n, z_n) ($n=1, 2, \dots, N$) を極座標一直交座標変換した後のデータ (x_n, y_n, z_n) の任意の4点 $(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2)$, $(x_3, y_3, z_3), (x_4, y_4, z_4)$ よりフレームカーブ CF 及びフレームカーブの中心 (x_F, y_F, z_F) を求める(計算式はレンズカーブの求め方と同一)。

また、第6-1図において (x_n, y_n, z_n) の x , y 成分 (x_n, y_n) から、 x 軸方向の最大値を持つ被計測点A (x_a, y_a) , x 軸方向の最小値を持つ被計測点B (x_b, y_b) , y 軸方向の最大値を持つ被計測点C (x_c, y_c) 及び y 軸方向の最小値を持つ被計測点D (x_d, y_d) を選び、レンズ枠の幾何学中心 OF (x_F, y_F) を、

$$(x_F, y_F) = \left(\frac{x_a + x_b}{2}, \frac{y_c + y_d}{2} \right) \dots \dots (1)$$

として求め、既知であるフレーム中心から測定子部2120の回転中心 O_0 (x_0, y_0) までの距離 L と O_0 、 OF のズレ量 $(\Delta x, \Delta y)$ から、レンズ枠幾何学中心間距離 FPD の $1/2$ は、

— 31 —

X 軸方向に変化しない位置決めピンの位置 O から、 x_n の最大値 x_{\max} までの距離を FPD として求めることができる。

また、位置決めピン292をレンズ枠の最も耳側寄りに当接させ、 x_n の最小値を求ることによっても FPD を求めることができる。また、位置決めピン292は実施例のものに限らず、 X 軸方向に関して拘束できるもの、例えば別の計測部のスタイラス等であってもよい。さらに、眼鏡 S を付勢するのではなく、位置決めピン292を X 軸方向に移動させるものであってもよい。

また、左右のフレーム枠を交互に、或いは、同時にトレースすることでも FPD を求めることができる。

次に、後述する入力部4で指定された瞳孔間距離 PD から内寄せ量 $U1$ を、

$$U1 = \frac{FPD}{2} - \frac{PD}{2}$$

$$= \{ L - (x_F - x_0) - PD/2 \} \dots \dots (3)$$

として求め、また、設定された上寄せ量 $U1$ を基に、

$$FPD/2 = (L - \Delta x)$$

$$= \{ L - (x_F - x_0) \} \dots \dots (2)$$

として求める。

以上は、フレームの中心と装置の中心を一致させたときの FPD の求め方について説明したが、別のフレーム保持装置を使用して FPD を求めることもできる。

第6-2図において、 S は眼鏡であり291は対向して摺動し、眼鏡 S を保持するフレーム押さえである。また、292は位置決めピンであり、293は計測部のスタイラスである。

ボクシングシステムにおける FPD を求めるには、 Y 軸方向及び Z 軸方向(紙面に垂直方向)に移動可能な位置決めピン292にトレースしない側のレンズ枠の鼻側付近の溝底部を当接させ、位置決めピン292が最も鼻側寄りの溝底部に当接するように眼鏡 S を付勢したのち、対向して摺動するフレーム押さえ291にてフレームを保持し、前記計測部でレンズ枠形状 (x_n, y_n, z_n) ($n=1, 2, \dots, N$) を計測する。

— 32 —

被加工レンズの光学中心が位置すべき位置 OS (x_S, y_S) を、

$$OS (x_S, y_S) = (x_F + U1, y_F + U1)$$

$$= \left\{ \frac{x_a + x_b}{2} + L - (x_F - x_0) - \frac{PD}{2}, \right.$$

$$\left. \frac{x_c + x_d}{2} + U1 \right\} \dots \dots (4)$$

として求める。

この OS から (x_n, y_n) を OS を中心とした極座標に変換し、加工データである (s_{1n}, s_{2n}) ($n=1, 2, \dots, N$) を得て、未加工レンズ形状測定部5によりコバ厚を測定し、ヤゲンカーブ、ヤゲン位置を求める。

上記の寄せ量はレンズ枠の Z 軸方向のカーブによる誤差については考慮していない。従って次に Z 軸方向のカーブも考慮にいれた寄せ量の求め方について説明する。

X 軸方向の寄せ量について第6-3図を基に説明する。

上記寄せ量を算出するためには FPD 値、 PD

値に加えてレンズをレンズ枠に取り付けた場合のレンズ前面カーブ、レンズ前面カーブの中心、それにヤゲン頂点の最も耳側および最も鼻側の位置を計算の基準にする。

F P D については前記のような方法によって求められ、コンピュータのメモリに記憶させておく。また、P D は予め測定し、入力部 4 により入力され、F P D とともに寄せ量を求める演算のデータとなる。

第 6-3 図に示すように、ヤゲン頂点位置の最も鼻側を V1(x1, z1)、最も耳側を V2(x2, z2) とし、この 2 点の中点を O P' とする。また、レンズをフレーム枠に入れたときのレンズ前面カーブの中心位置を O L(xL, zL)、半径を rL とする。V1 および V2 のレンズ前面カーブに対する距離は厳密には等しくないが、V1 および V2 がレンズ前面カーブから等しい距離にあるものとして以下の演算を行なっても誤差はごく僅かであるので等しい距離にあるものとして以下の演算を行なう。なお、レンズ前面カーブの測定方法については後述するレンズ形状測

- 35 -

である (Srn', Szn') (n=1, 2, ……N) を得て、再度、ヤゲンカーブ、ヤゲン位置を求める。

本実施例では、フレームカーブ及びフレームカーブの中心を求めて、レンズ形状を測定することで P D 値を補正しているが、必ずしもこの方法によらず簡易的に求めることもできる。例えばフレームの大きさによって F P D 値も大きくなり、Z 軸方向のカーブも大きくなることから F P D 値と寄せ量との相関関係を近似的に求め、この相関関係により寄せ量を簡易的に補正することもできる。

本実施例の装置では、左右のレンズ枠の形状をそれぞれ測定することも可能であるし、左右一方のレンズ枠の形状を測定し、他は反転させたデータを用いることもできる。

(3) 未加工レンズ形状測定部

(a) 構成

第 7 図は所定条件における研削加工後のレンズのカーブ値、コバ厚等を研削加工前に検出するための未加工レンズの形状測定部全体の概略図である。その詳細な構成を第 8 図乃至第 9 図に基づい

定装置 5 において説明する。

指定 P D 位置の x 軸方向の値 x P D と前面カーブの式 $(x - xL)^2 + (z - zL)^2 = rL^2$ から指定 P D 位置の z 軸方向の値 z P D を求める。そして前面カーブの中心 O L(xL, zL)、レンズ前面と O P D(xPD, zPD) を通る直線と、ヤゲン頂点 V1(x1, z1), V2(x2, z2) を通る直線の交点を O P D'(xPD', zPD') として求め、O P'、O P D' 間の距離が実際の x 軸方向の寄せ量 l2 となる。

また、ヤゲン位置が求められていなくてもレンズ枠の滴頂点の最も鼻側の位置と最も耳側の位置が求められていれば、それぞれ最も鼻側の位置を V1、最も耳側の位置を V2 と置き換え、レンズ前面カーブと V1、V2 との距離を等しく設定すれば上記方法にはば等しい誤差で寄せ量を求めることができる。

同様に、y 軸方向の寄せ量 l2 を求め、l2, l2 を基に、被加工レンズの光学中心が位置すべき位置 O S'(xS', yS') を求める。この O S' から (xn, yn) を O S' を中心とした極座標に変換し、加工データ

- 36 -

て説明する。

第 8 図は未加工レンズの形状測定部 5 の断面図、第 9 図は平面図である。

フレーム 500 に軸 501 が軸受 502 によって回転自在に、また DC モータ 503、ホトスイッチ 504、505、ポテンショメータ 506 がそれぞれ組み付けられている。

軸 501 にはブーリ 507 が回転自在に、またブーリ 508、フランジ 509 がそれぞれ組み付けられている。

ブーリ 507 にはセンサ板 510 とバネ 511 が組み付けられている。

ブーリ 508 には第 10 図に示すようにバネ 511 がピン 512 を挟むように組み付けられている。このため、バネ 511 がブーリ 507 の回転とともに回転した場合、バネ 511 は回転自在なブーリ 508 に組み付けられているピン 512 を回転させるバネ力をもち、ピン 512 がバネ 511 とは無関係に例えば矢印方向に回転した場合にはピン 512 を元の位置に戻そうとする力を加え

る。

モータ 503 の回転軸にはブーリ 513 が取り付けられ、ブーリ 507 との間に掛けられているベルト 514 によりモータ 503 の回転がブーリ 507 に伝達される。

モータ 503 の回転はブーリ 507 に取り付けられたセンサ板 510 によってホトスイッチ 504、505 が検出し制御する。

ブーリ 507 の回転によりピン 512 が組み付けられたブーリ 508 が回転し、ポテンショメータ 506 の回転軸にブーリ 520 との間に掛けられたロープ 521 によってブーリ 508 の回転はポテンショメータ 506 に検出される。このときブーリ 508 の回転と同時に軸 501 とフランジ 509 が回転する。バネ 522 はロープ 521 の張力を一定に保つためのものである。

フィーラー 523、524 はピン 525、526 によってそれぞれ測定用アーム 527 に回転自在に組み付けられ、測定用アーム 527 はフランジ 509 に取り付けられている。

— 39 —

本実施例ではレンズコバに当接するように第3のフィーラー 530 が設けられているが、レンズが加工に適さないときはフィーラー 523、524 も異常なデータを示すのでフィーラー 530 を省略することは可能である。

(b) 測定方法

まず、ホトスイッチ 505 により制御されたモータ 503 を回転し、第 13-1 図に示すように測定用アーム 527 を初期位置からレンズ前側屈折面の逃げの位置まで回転させる。なお、逃げの位置ではレンズを保持しているキャリッジ 700 が矢印方向に移動したときにフィーラー 523 とレンズが干渉せず、しかもフィーラー 530 はレンズコバに当接するような位置関係にする。

次ぎにレンズ L E は矢印 535 方向へ移動する。その移動量はレンズ加工後挿入れされる眼鏡枠の形状データによって制御される。これらのデータに基づいてレンズが矢印方向に移動する。

上記眼鏡枠の形状データからレンズサイズが外れていなければ、フィーラー 530 はレンズコバ

ホトスイッチ 504 により測定アーム 527 の初期位置と測定終了位置とを検出する。また、ホトスイッチ 505 はレンズ前側屈折面、レンズ後側屈折面それぞれに対してフィーラーの 523、524 の逃げの位置と測定の位置とをそれぞれ検出する。ホトスイッチ 504 による測定終了位置とホトスイッチ 505 によるレンズ後側屈折面の逃げの位置とは一致する。第 11 図はホトスイッチ 504 とホトスイッチ 505 の各信号の対応関係を示す図である。

測定用アーム 527 には第 12 図に示すようにマイクロスイッチ 528 を組み付けた軸 529 が配置され、軸 529 上には回転自在なフィーラー 530 を有する回転自在なアーム 531 があり、バネ 532 によって矢印方向に保持され、マイクロスイッチ 528 によってフィーラー 530 の位置を検出する。

カバー 533 は測定装置に研削水等の付着を防ぎ、シール材 534 はカバーと測定装置の間から研削水等の侵入を防ぐためのものである。

— 40 —

に当接し、矢印 535 方向に移動し、マイクロスイッチ 528 がそれを検出する。レンズサイズが外れているときマイクロスイッチ 528 の信号により研削不可能な旨表示部 3 に表示される。マイクロスイッチ 528 がフィーラー 530 の移動を検出したときは、レンズ前側屈折面の形状を測定するため、フィーラー 523 を前側屈折面に当接させるようモータ 503 を回転させる。回転量はレンズの一般的な厚みとフィーラー 530 のコバ方向の長さを考慮にいれて設計された位置まで回転させる。この状態を第 13-2 図、第 13-3 図に示す。

フィーラー 523 が図中二点鎖線の位置まで移動すると、ブーリ 507 に組み付けられたバネ 511 の力はフィーラー 523 を前側屈折面に当接するように働く。

次ぎにレンズをチャック軸 704a、704b を中心に一回転させると、レンズは前記眼鏡枠の形状データによって矢印 536 方向に移動し、フィーラー 523 が矢印 537 方向に移動し、この

— 41 —

—529—

— 42 —

移動量はブーリ 508 の回転量を介してポテンショメータ 506 により検出し、レンズ前側屈折面形状を得る。また、同時にマイクロスイッチ 528 によりレンズが上記データに従った玉型に加工できるか否かも測定し、これを表示する。

その後、キャリッジ 700 を初期位置に戻し、モータ 503 をさらに回転しレンズ後側屈折面測定の逃げの位置まで回転させた後、レンズを測定位置まで移動させる。レンズを 1 回転させながらフィーラー 524 により前側屈折面の測定と同様にしてその移動量を測定する。

〔効果〕

本発明の眼鏡レンズ研削加工機によれば、フレームやレンズの形状に左右されず、加工後のレンズの光学中心間距離と指定された P D 値との間に誤差が生じないように事前に寄せ量を算出することができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に係るレンズ研削装置の全体構成を示す斜視図である。第 2 図は本実施例に係る

レンズ枠形状測定部を示す斜視図である。第 3-1 図はフレーム保持部 2000 を示す図、第 3-2 図はワイヤー 2004 の作用を示す説明図、第 3-3 図はワイヤー 2146, 2149 の作用を示す説明図、第 3-4 図は上スライダー側の固定機構を示す説明図、第 3-5 図は下スライダー側の固定機構を示す説明図、第 3-6 図はワイヤー 2246 の作用を示す説明図である。第 4-1 図は計測部の平面図、第 4-2 図はその C-C 断面図、第 4-3 図は D-D 断面図、第 4-4 図は E-E 断面図である。第 5-1 図及び第 5-2 図は垂直方向の測定子の運動を示す説明図である。第 6-1 図は座標変換を示す説明図である。第 6-2 図は眼鏡枠の幾何中心間距離の別の求め方を示す説明図である。第 6-3 図は寄せ量を算出するための説明図である。第 7 図は未加工レンズの形状測定部全体の概略図、第 8 図は未加工レンズの形状測定部の断面図、第 9 図は未加工レンズの形状測定部の平面図である。第 10 図はバネとピンの作動を示す説明図である。第 11 図はホトスイ

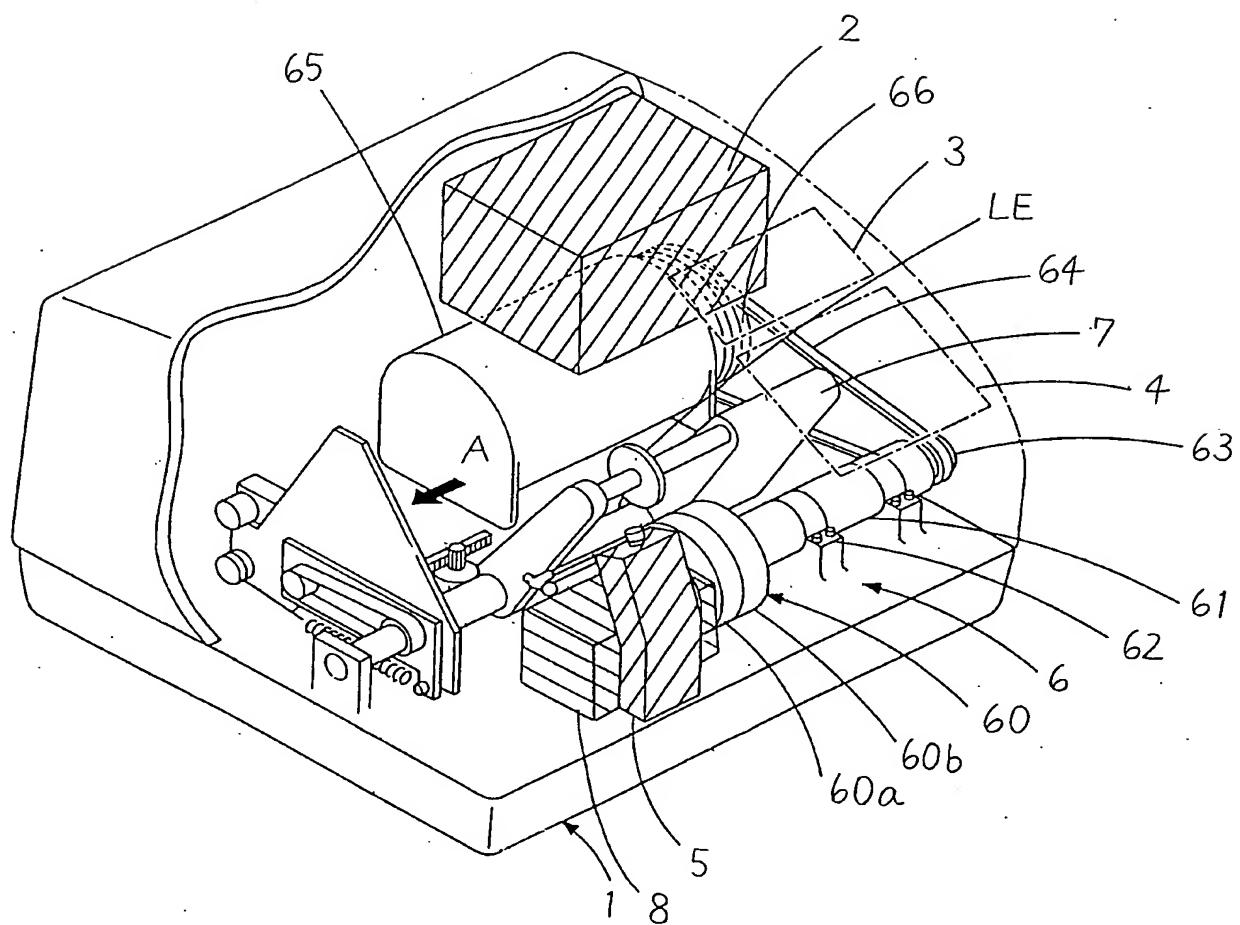
— 43 —

— 44 —

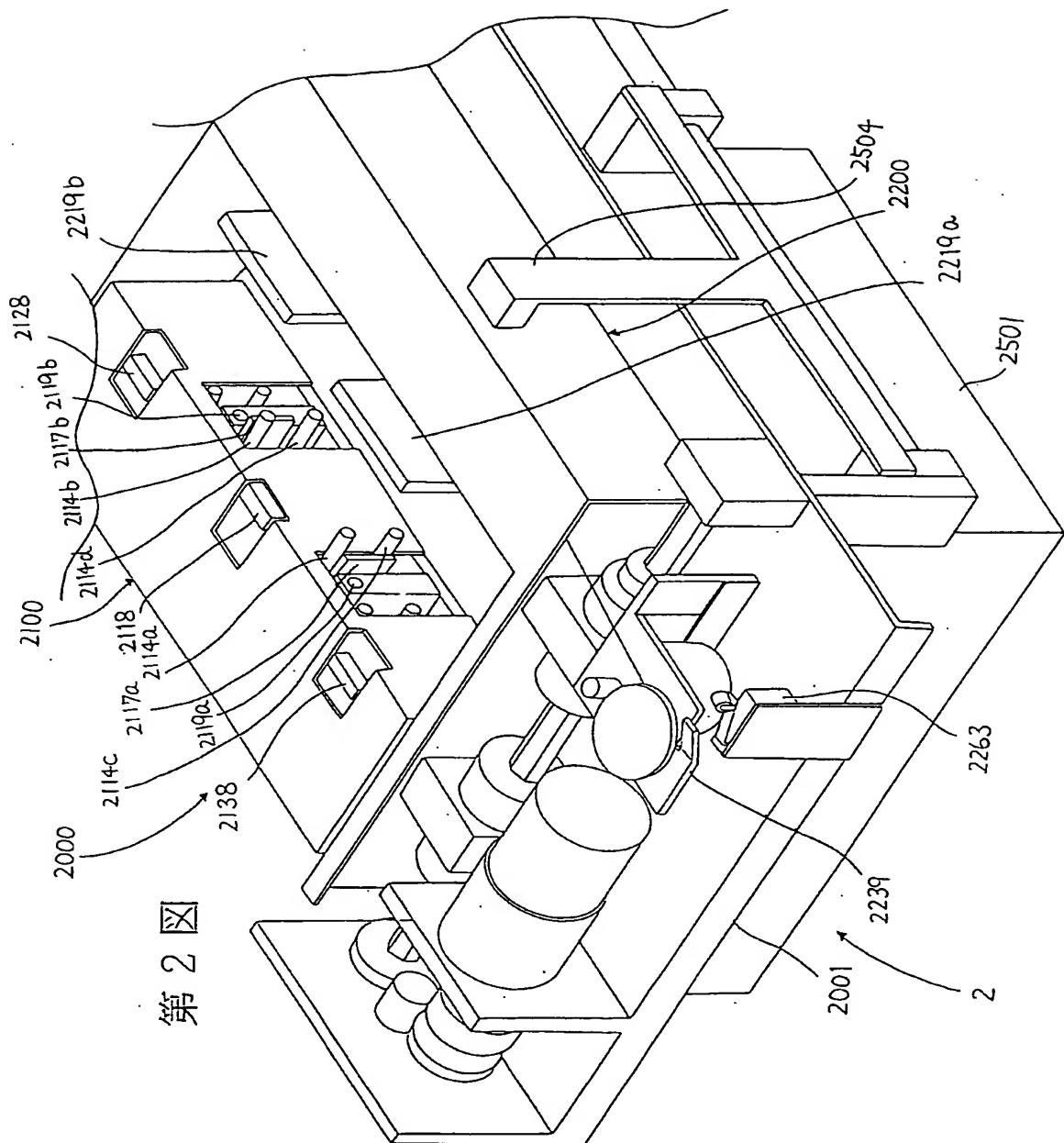
ッチ 504 とホトスイッチ 505 の各信号の対応関係を示す図、第 1-2 図はレンズ動径を測定する図、第 1-3-1 図、第 1-3-2 図、第 1-3-3 図は測定部の測定動作を説明する図である。

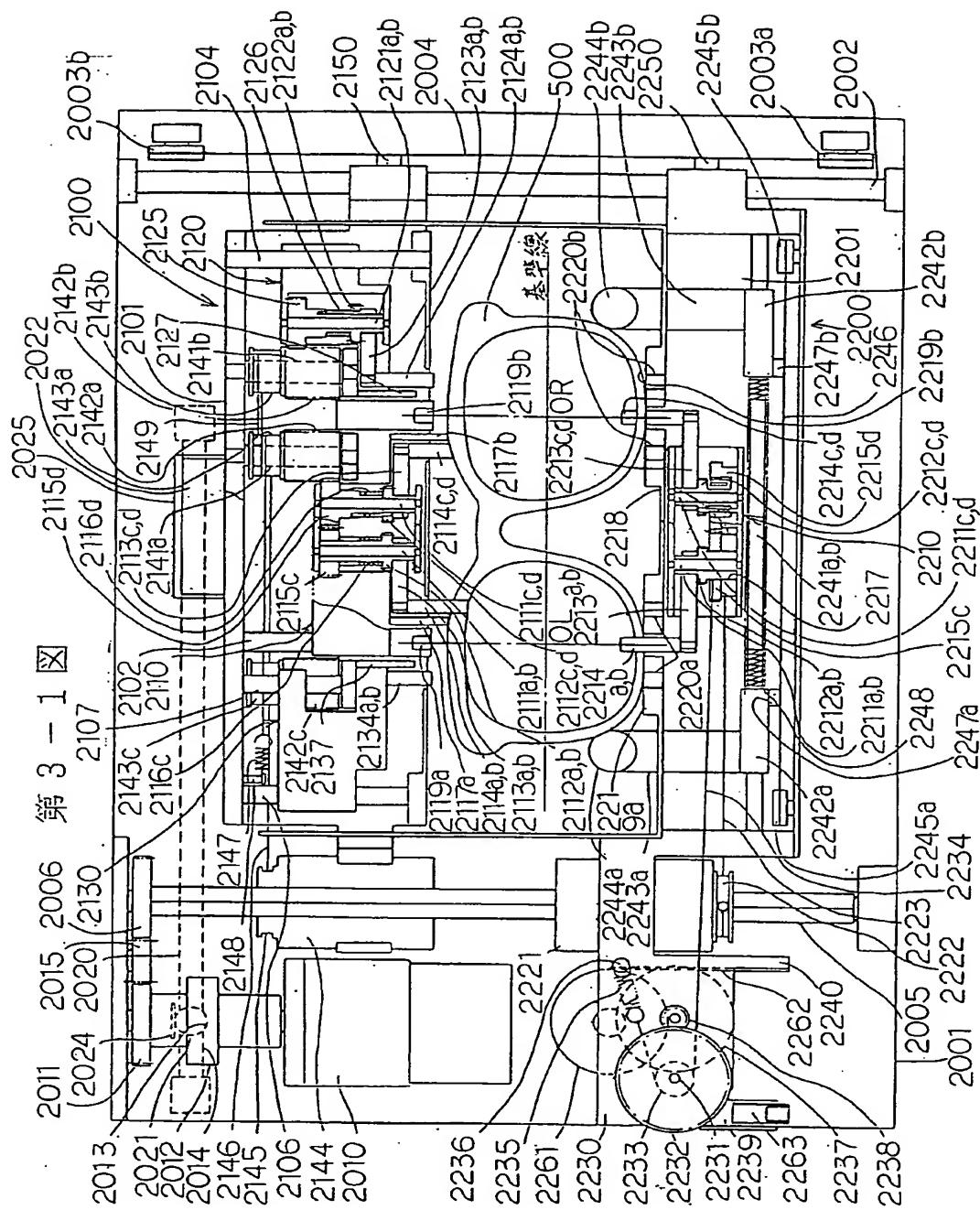
- 2 … レンズ枠および型板形状測定装置
- 3 … 表示部 4 … 入力部
- 5 … レンズ形状測定装置
- 6 … レンズ研削部
- 7 … キャリッジ部
- 8 … ヤゲン加工部

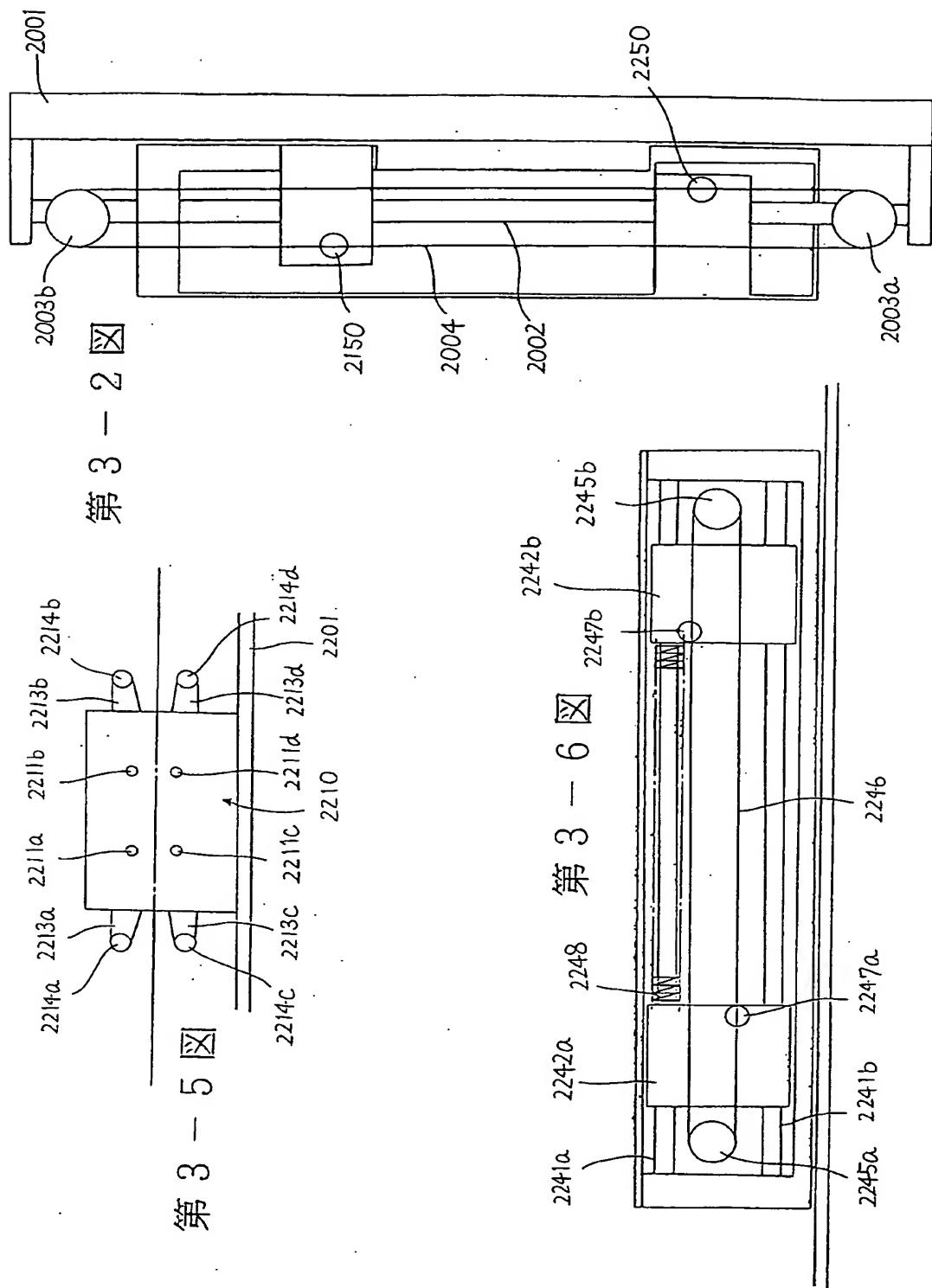
特許出願人 株式会社ニデック



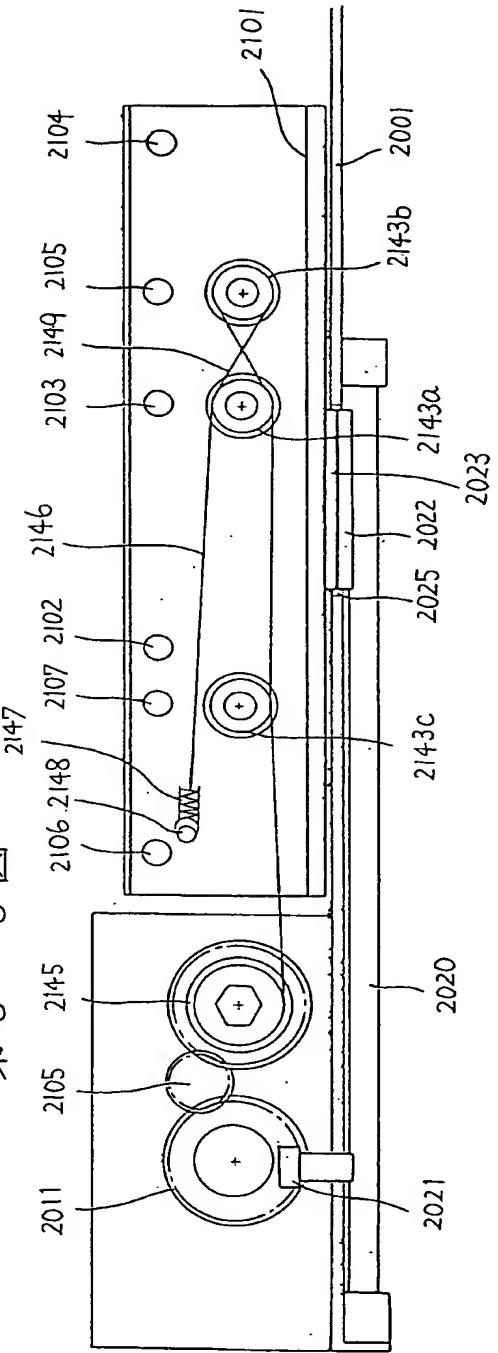
第 1 囖



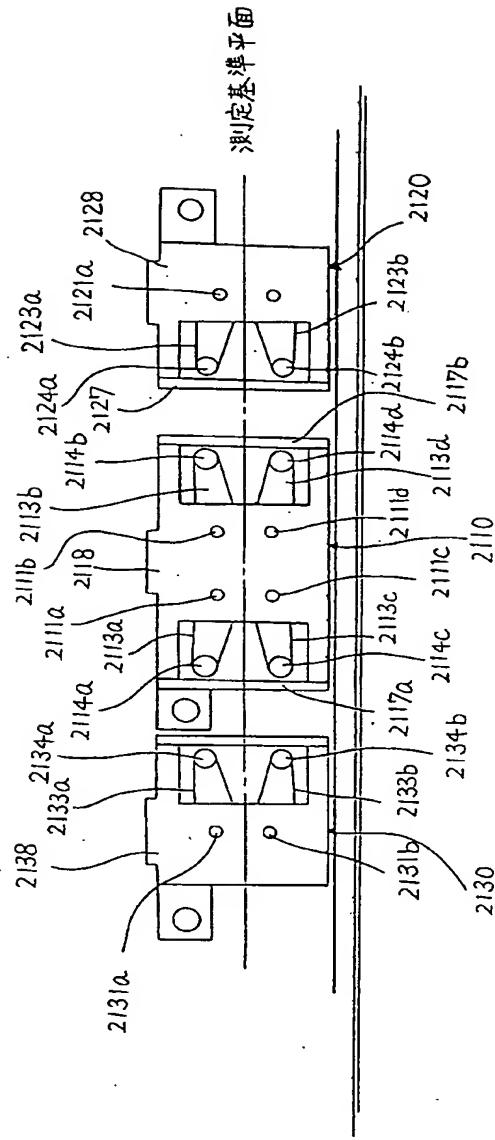


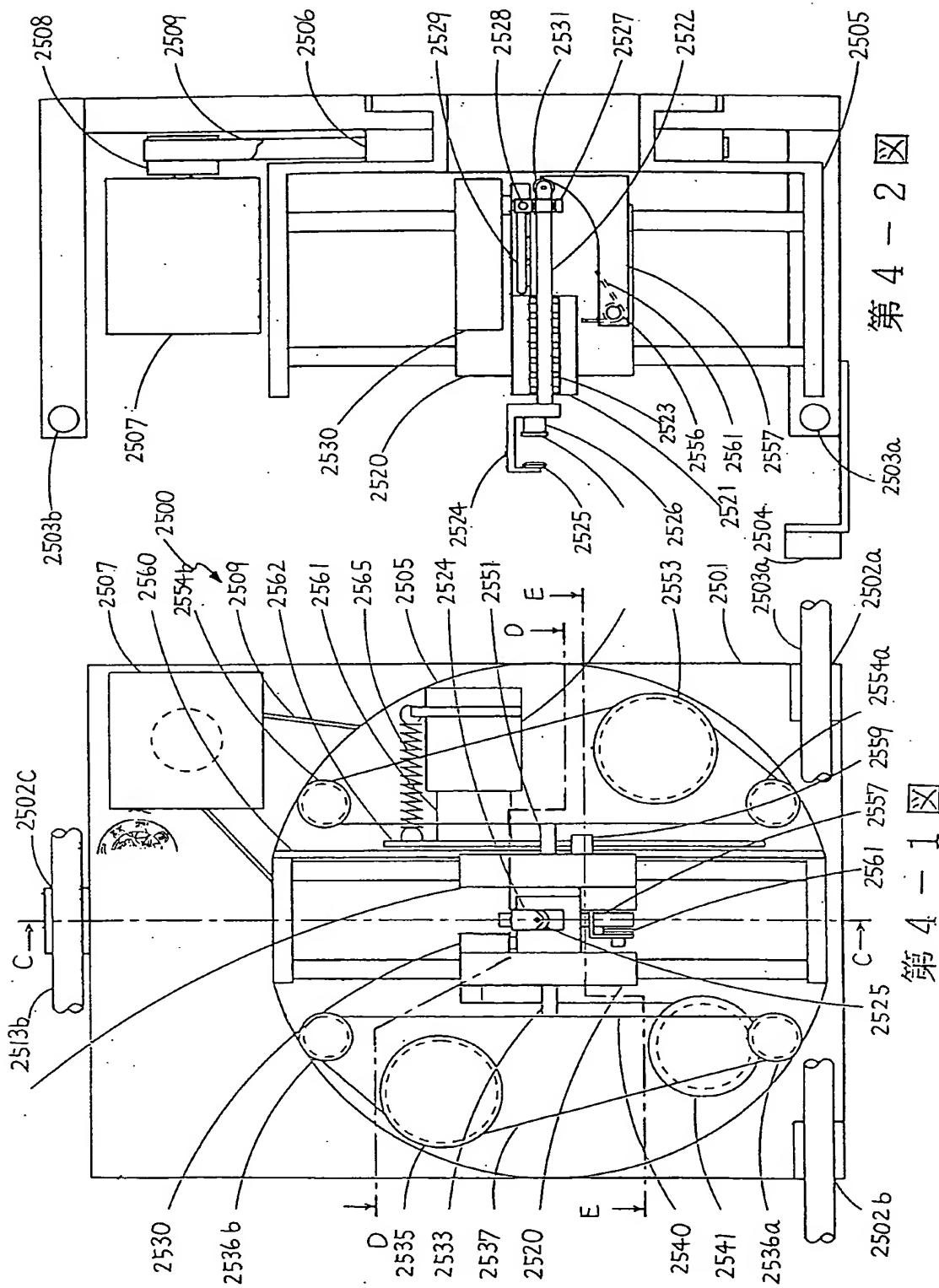


第3-3図



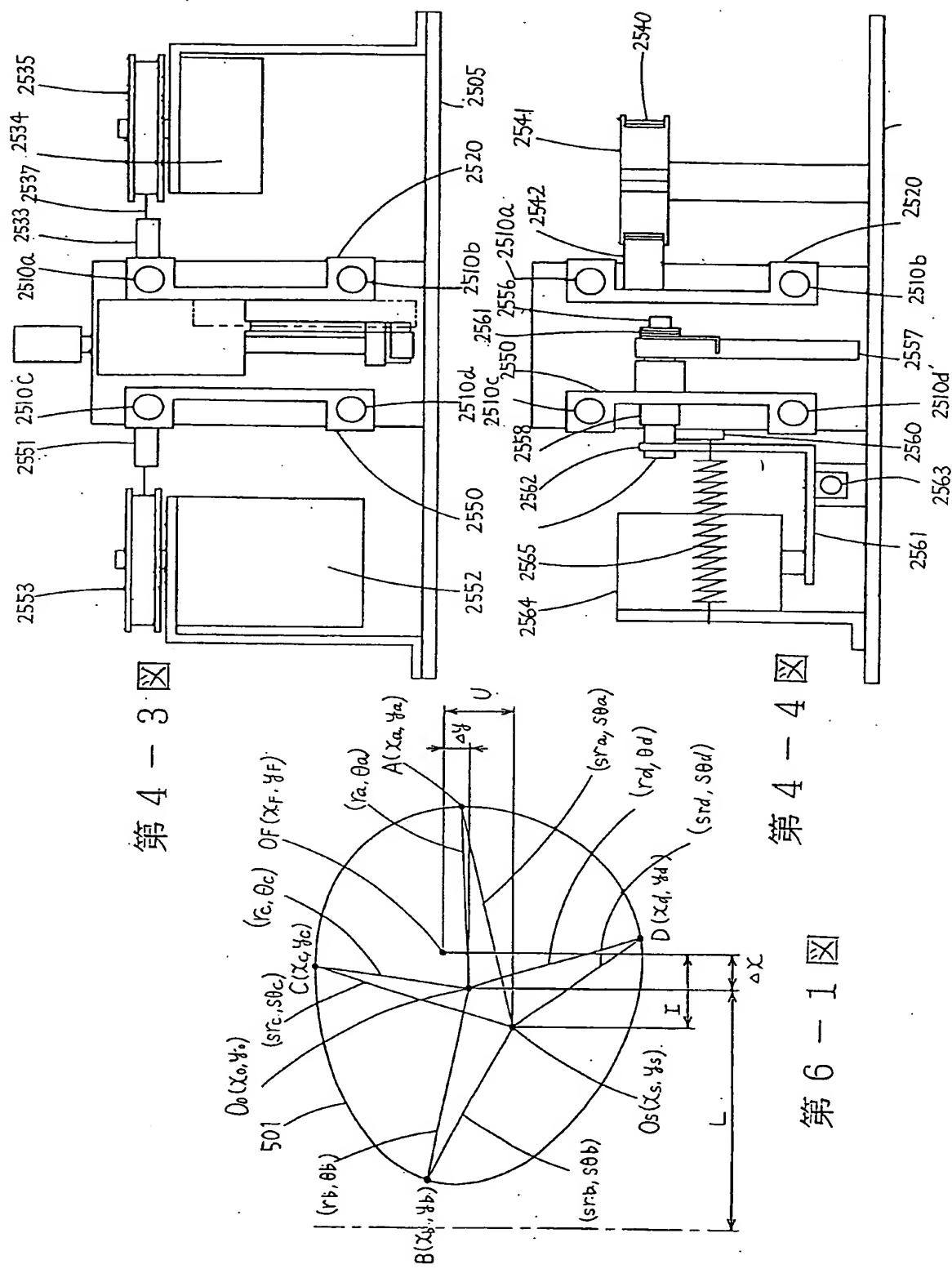
第3-4図



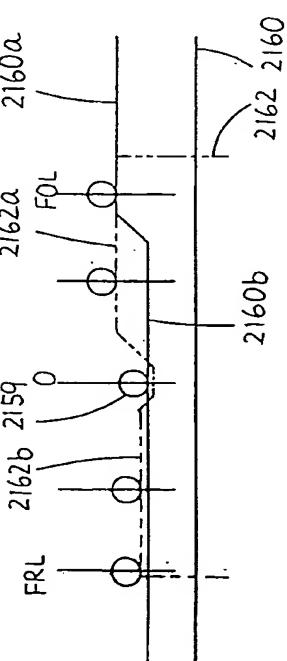


第4-1

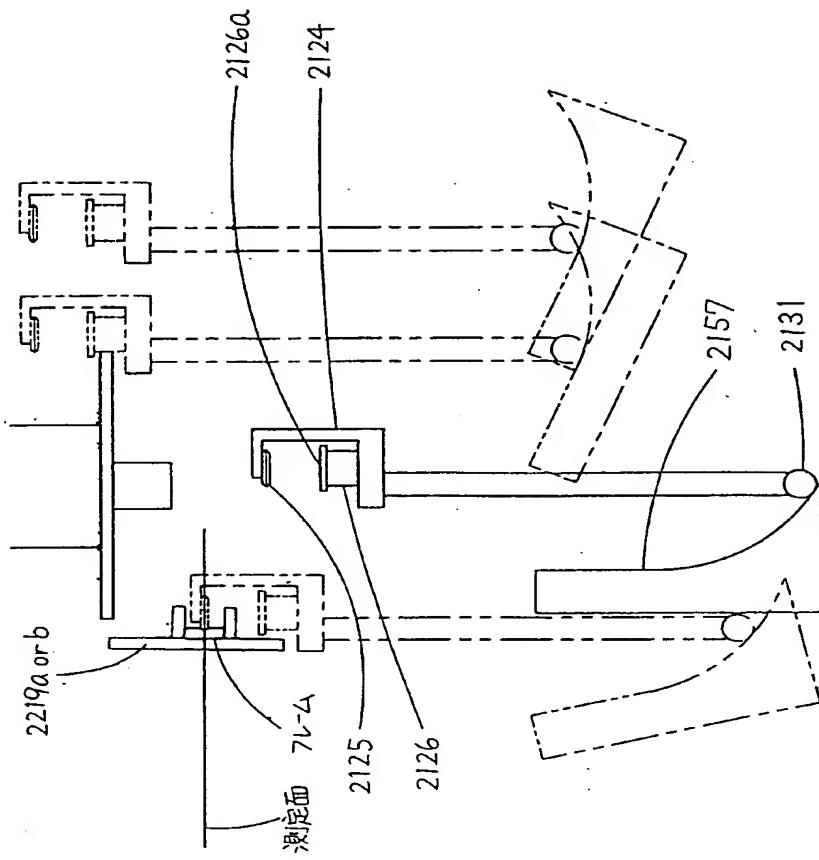
第4-2



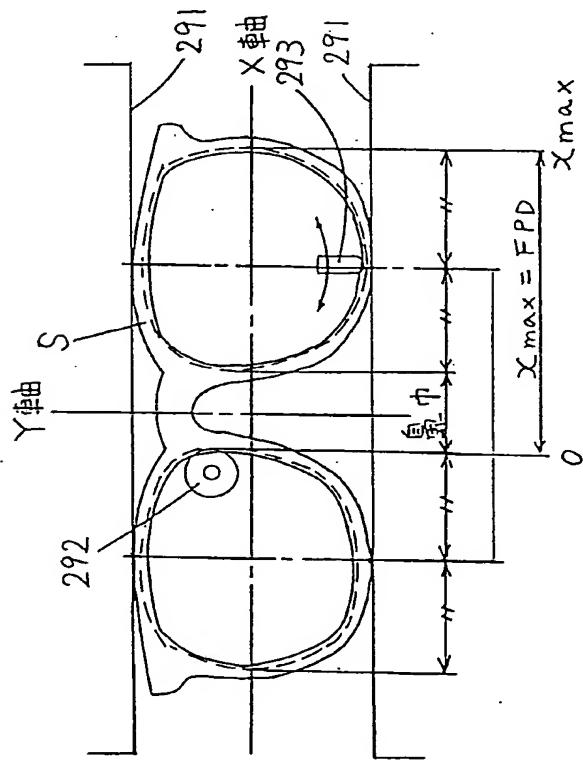
第5-1図



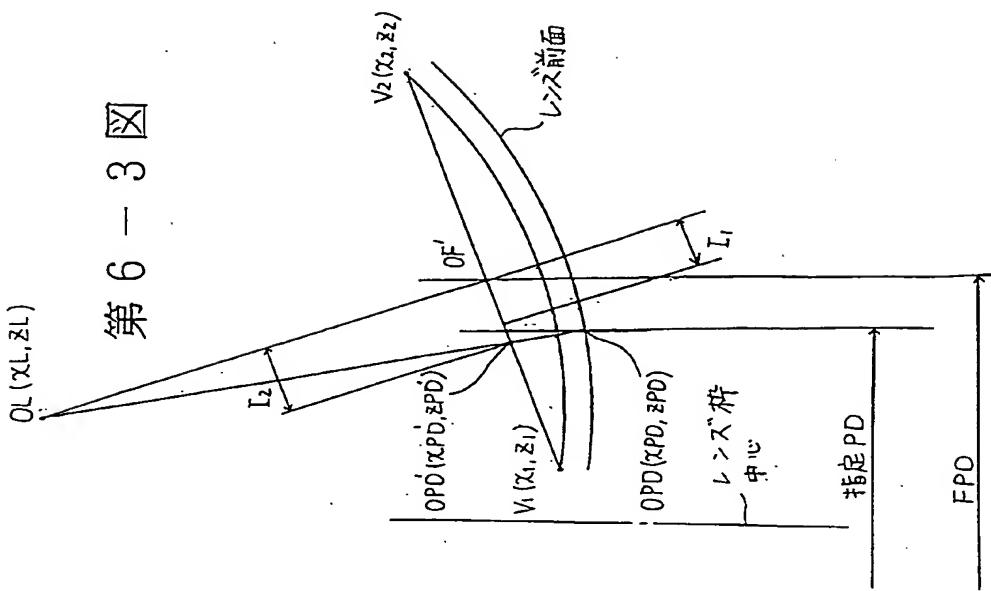
第5-2図

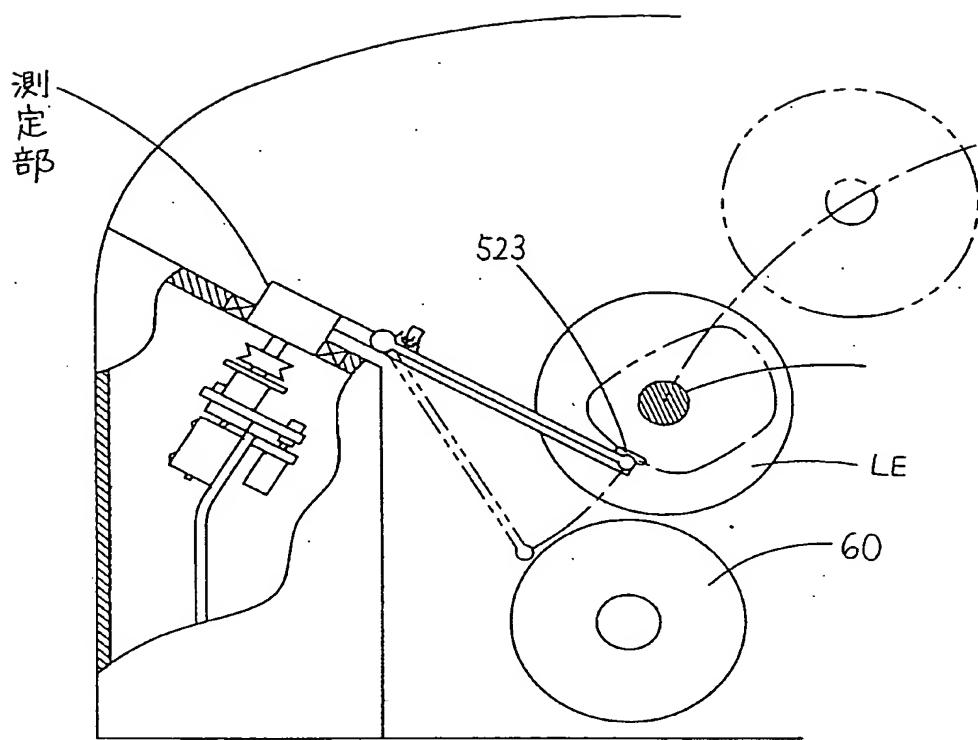


第 6-2 図

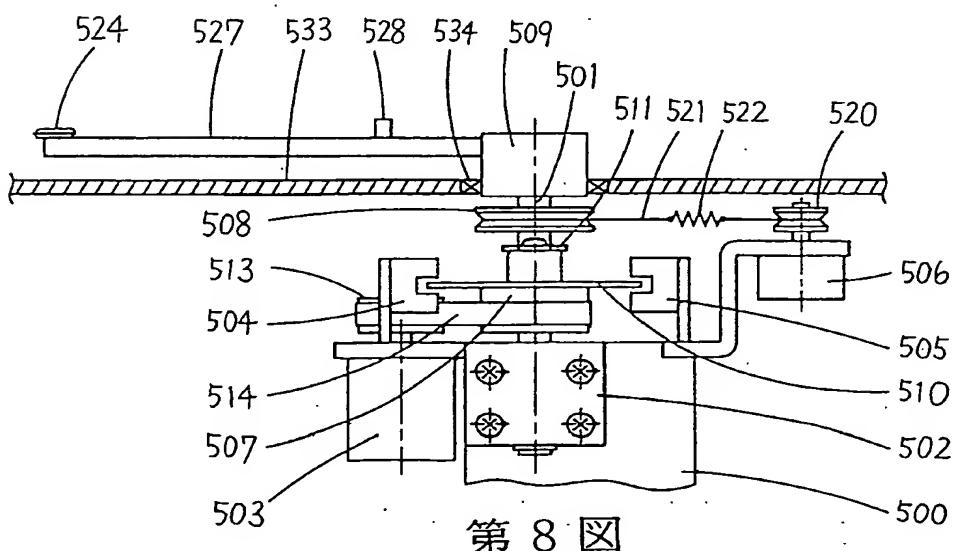


第 6-3 図

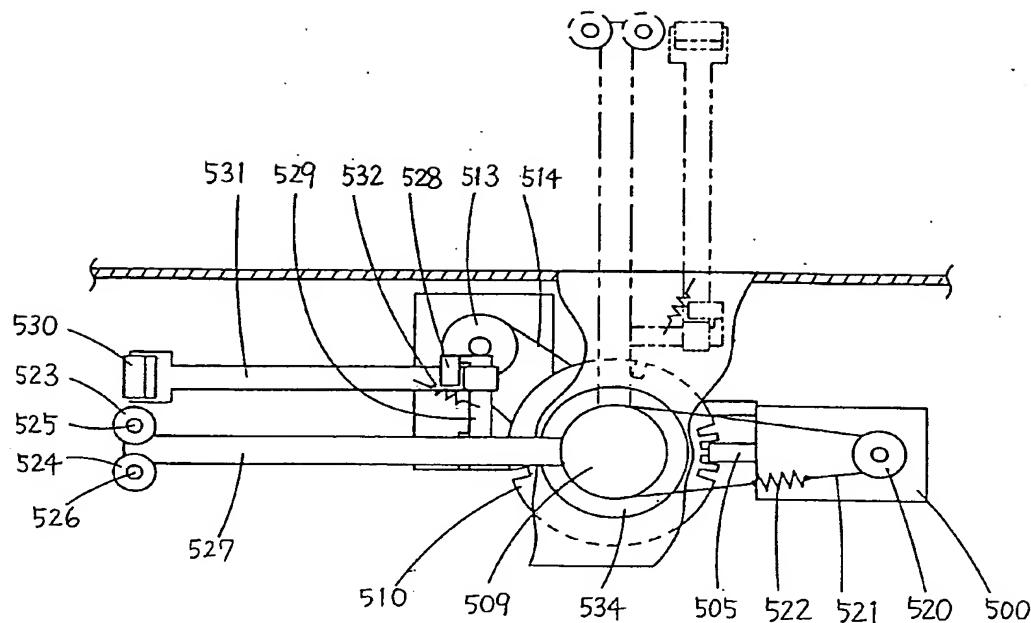




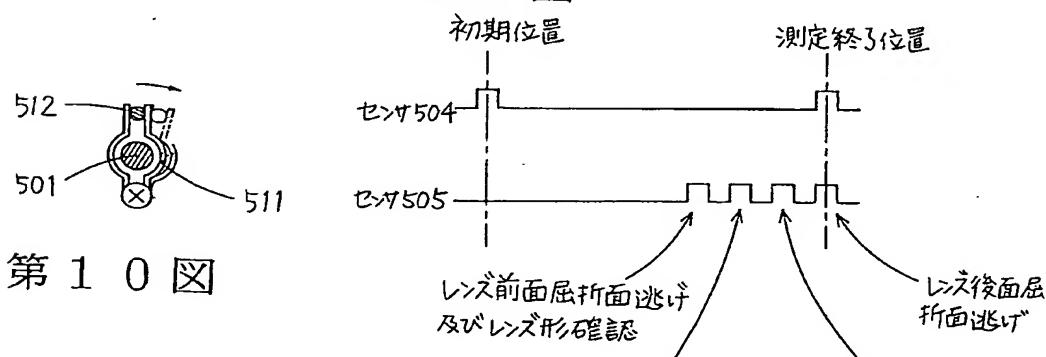
第7図



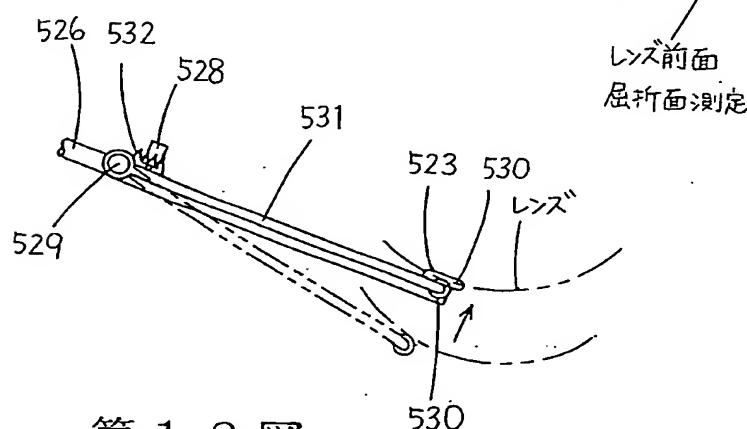
第8図



第9図

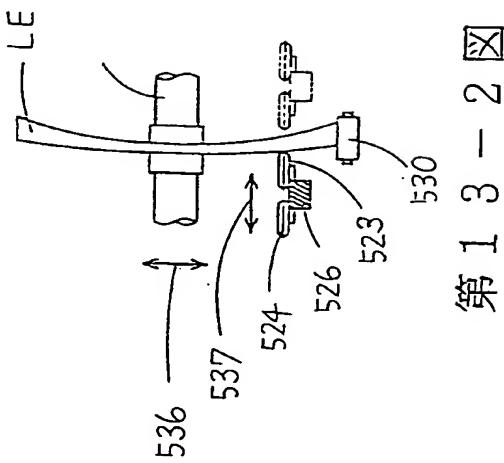
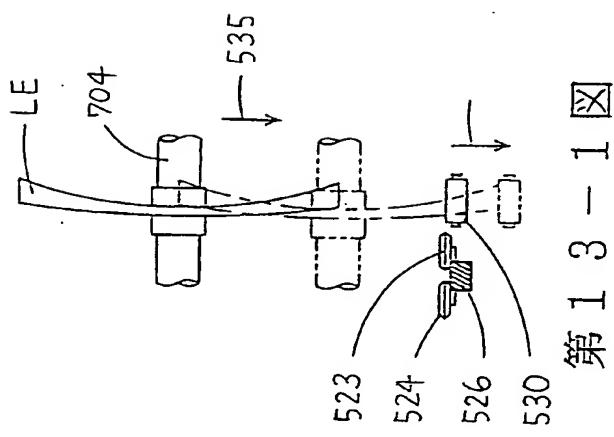
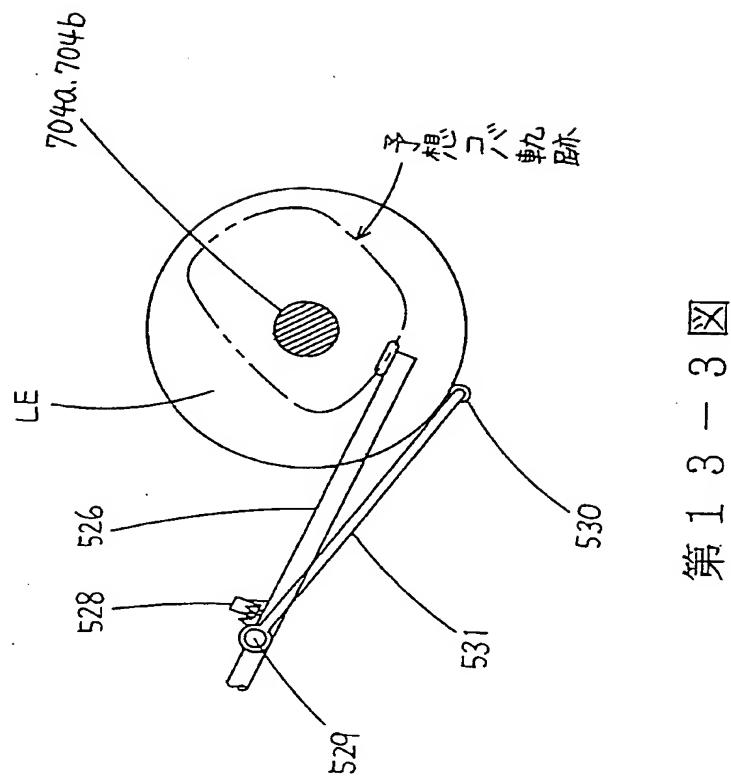


第10図



第11図

第12図



手続補正書(自発)

適

平成3年 7月 3日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成 2年特許願第213416号

2. 発明の名称

眼鏡レンズ研削加工機

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 〒443 がまわり町

愛知県蒲郡市栄町7番9号

☎ 0533-67-6611

名称 株式会社ニデック

代表者 小澤秀雄



— 1 —



4行目に「上記寄せ量を・・・計算の基準にする。」とあるを「上記寄せ量は、FPD値、PD値に加えて、これらのデータを合成し、眼鏡枠のZ軸データ、レンズのカーブ及びヤゲンカーブに基づいて演算する。レンズをレンズ枠に取り付けた場合のデータに変換し耳側及び鼻側のヤゲン頂点位置をそれぞれ求める。」と訂正します。

(7) 明細書第35頁第10行目から第11行目に「ヤゲン頂点位置の・・・とし、」とあるを「ヤゲン頂点の鼻側及び耳側の位置をV1(zL, zL), V2(z2, z2) とし、」と訂正します。

(8) 明細書第36頁第11行目から第13行目に「溝頂点の・・・最も耳側の」とあるを「溝頂点の鼻側の位置と耳側の位置が求められていれば(眼鏡枠のトレースデータとほぼ一致する)、それぞれ鼻側の位置をV1、耳側の」と訂正します。

(9) 明細書第37頁第3行目から第4行目に「フレームカーブ・・・レンズ形状を」とあるを「被加工レンズのレンズカーブと眼鏡枠の三次元データとヤゲンカーブとから、レンズの配図形状

4. 補正の対象

(1) 明細書の特許請求の範囲の欄

(2) 明細書の発明の詳細な説明の欄

5. 補正の内容

(1) 明細書の特許請求の範囲を別紙の通り補正します。

(2) 明細書第3頁第12行目に「動径情報を計測し、計測した動径情報」とあるを「三次元情報を計測し、計測した情報」と訂正します。

(3) 明細書第3頁第18行目から第19行目に「被加工レンズのレンズカーブ値とヤゲン頂点位置により前記みかけの」とあるを「被加工レンズのレンズカーブと眼鏡枠の三次元データとヤゲンカーブに基づいて前記みかけ上の」と訂正します。

(4) 明細書第4頁第1行目から第4行目の「また、補正手段は・・・特徴とする。」を削除します。

(5) 明細書第34頁第16行目に「寄せ量の求め方」とあるを「寄せ量の補正」と訂正します。

(6) 明細書第34頁第20行目から第35頁第

— 2 —

を」と訂正します。

(10) 明細書第37頁第6行日の「よらず」と「簡易的に」の間に「次のように」を挿入します。

(11) 明細書第37頁第10行日の「補正することもできる。」の後に「こうした簡易的な補正も本質的には先に説明した補正と同一であり、本発明の概念に含まれるものである。」を挿入します。

以上

別紙

2. 特許請求の範囲

(1) 眼鏡枠の枠形状の三次元情報を計測し、計測した情報を基に眼鏡レンズを加工する眼鏡レンズ研削加工機において、

レンズ枠の幾何中心間距離を測定する測定手段と、

予め測定した瞳孔間距離を入力する入力手段と、該幾何中心間距離と該瞳孔間距離との差からみかけの寄せ量を求める演算手段と、

被加工レンズのレンズカーブと眼鏡枠の三次元データとヤゲンカーブに基づいて、前記みかけの寄せ量を補正する補正手段と、

を具備することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

(2) 第1項の補正手段は被加工レンズのレンズカーブと眼鏡枠の三次元データとヤゲンカーブに基づいて被加工レンズのレンズ前面カーブ、レンズ前面カーブの中心並びに鼻側及び耳側のヤゲン

頂点の位置とを算出し、算出結果を使って演算することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

(3) 第2項のヤゲン頂点はレンズ溝頂点の位置でもって代用することを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。

(4) 第1項の補正手段とは F P D 値と寄せ量との関係を表として記憶して F P D 値を求めるにより寄せ量を得ることを特徴とする眼鏡レンズ研削加工機。